

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-159500

(43)Date of publication of application : 09.07.1991

(51)Int.Cl.

H04S 1/00  
H04S 5/02

(21)Application number : 01-297716

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI &lt;NHK&gt;

(22)Date of filing : 17.11.1989

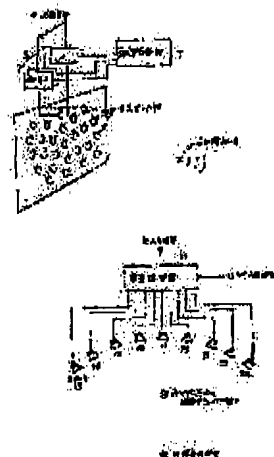
(72)Inventor : NAKABAYASHI KATSUMI  
MORITA AKIRA  
KOMIYAMA SETSU  
KUROZUMI KOICHI

## (54) STEREOPHONIC SOUND REPRODUCING METHOD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate control of the distance feeling for the sound image by making the focus of the sound wave in the sound field by several speakers each having the variable delay elements and the variable volume regulator, and the reflecting boards, and constituting the stereo sound field taking this focus as a new imaginary sound source.

**CONSTITUTION:** The constitution is composed of the speaker group 5, the delay element group 6 and a controlling part 7 controlling the delay quantity. By adjusting the delay quantity so that the phases of the sound waves from each speakers at the position 8 becomes equal, the sound pressure becomes high and there the spherical wave front is formed. If these several groups are combined, the several imaginary sound sources can be produced. And it is possible to control the distance feeling for the sound image by supplying a same signal 10 to the spherically arranged speakers 15-23 through a sound volume adjuster 11. Also, it is possible to make the several moving sound images by putting the variable delay element and the variable sound quantity adjusters to each speakers, controlling them at the controlling part, and controlling the delay quantities and the sound volumes of each speakers.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-159500

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月9日

H 04 S 1/00  
5/02

B

8421-5D  
8421-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 立体音響再生方法

⑯ 特 願 平1-297718

⑰ 出 願 平1(1989)11月17日

⑱ 発 明 者 中 林 克 己 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術  
研究所内

⑲ 発 明 者 盛 田 章 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術  
研究所内

⑳ 発 明 者 小 宮 山 徹 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術  
研究所内

㉑ 発 明 者 黒 住 幸 一 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術  
研究所内

㉒ 出 願 人 日 本 放 送 協 会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

㉓ 代 理 人 弁 理 士 杉 村 暁 秀 外 5 名

## 明 細 書

1. 発明の名称 立体音響再生方法

2. 特許請求の範囲

1. それぞれ可変遅延素子と可変音量調整器とを具えた複数個のスピーカを同一曲面上または同一平面上に配設し、これら複数のスピーカに同一音声信号を供給し、各スピーカでそれぞれの前記可変遅延素子の遅延量およびそれぞれの前記音量調整器の音量のいずれか一方または両方を調整して、複数の前記スピーカの発する音波の焦点を1つまたは複数点作り、かつ、それを移動せしめ、その焦点を新たな仮想音源として音像の距離感の制御の拡大を可能とし、ステレオ音場を構成するようにしたことを特徴とする立体音響再生方法。
2. 請求項1記載の再生方法において、前記焦点が複数の前記スピーカの発する音波以外に反射板により反射される音波をも使用して作られることを特徴とする立体音響再生方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は立体音響再生方法に関するものである。

(発明の概要)

この発明は、立体音響再生方法に関するもので、それぞれ可変遅延素子と可変音量調整器とを具えた複数個のスピーカさらには反射板により音場に音波の焦点を作り、この焦点を新たな仮想音源としてステレオ音場を構成している。

かくすることにより従来困難であった音像の距離感の制御を容易にしている。

(従来技術)

従来の立体音響再生方法には以下に示すような方法がある。

その第1の従来例は、ステレオフォニック(2チャンネルステレオ)と称するもので、2系統の音を2個のスピーカを用いて音場に再生し聴取させる方法であり、第2の従来例は、バイノーラル(ダミーヘッド録音)と称するもので、ダミーヘ

## 特開平3-159500 (2)

ッドを用いて収音した左右2系統の音をヘッドホンを用いて再生する方法であり、また第3の従来例は、クォドラフォニック(4チャンネルステレオ)と称し、4系統の音を4個あるいはそれ以上のスピーカを用いて再生する方法である。

その他にも上記の3方法ほど一般的ではないが、3チャンネルステレオ方法やさらにチャンネル数の多い方法もある。

(発明が解決しようとする課題)

従来の方法には以下に述べる欠点がある。

その第1は音像の距離感の制御、特にスピーカよりも手前に音像を提示する(知覚させる)ことが困難である。

音源が近い場合には音像までの距離を比較的正しく言い当てることができる。その理由は音波に対する聴取者頭部による回折状態が音源距離によって大きく変化し、両耳間差に微妙な違いを生じさせるため、それが手がかりに加わるからとされている。従って、従来のステレオでも聴取者の両耳の入口の音圧を精密に制御すれば音像の距離

感を制御できると考えられている。しかし、この方法は制御量が聴取者ひとりひとりの頭や耳の幾何学的構造に依存するため、聴取者ごとの制御が必要になり実際のとはなりえない。

欠点の第2は聴取者の頭部の動きに依存しない安定した音像定位が困難である。

従来の立体音響再生方法では、聴取者が頭部を動かしたときの両耳に生じる音圧の変化分が原音場のそれと異なるため、音像方向が頭の向きに依存するという不自然さがある。これはスピーカ再生、ヘッドホン再生によらず言えることである。

従って本発明の目的は、従来の方法では困難であった上述の「音像の距離感制御」と「聴取者の頭部の向きに依存しない音像定位」とを比較的簡単な方法で実現できる3次元立体音響再生方法を提供せんとするものである。

(課題を解決するための手段)

すなわち、この目的を達成するための本発明に係る3次元立体音響再生方法は、それぞれ可変遅延素子と可変音量調整器とを具えた複数個のスピーカを同一曲面上または同一平面上に配設し、これら複数のスピーカに同一音声信号を供給し、各スピーカでそれぞれの前記可変遅延素子の遅延量およびそれぞれの前記音量調整器の音量のいずれか一方または両方を調整して、複数の前記スピーカの発する音波の焦点を1つまたは複数点作り、かつ、それを移動せしめ、その焦点を新たな仮想音源として音像の距離感の制御の拡大を可能とし、ステレオ音場を構成するようにしたことを特徴とするものである。

以下添付図面を参照し実施例により本発明方法を詳細に説明する。

(実施例)

はじめに本発明方法に係る第1の実施例を第1図に示す。この場合は球面状に配置した多数のスピーカ群1に同一の信号2を供給して駆動するスピーカ再生装置である。この装置の球面の中心3ではスピーカ群1の各スピーカからの音波の位相が一致し、光における焦点のようにきわめて音圧が高い場所ができる。しかし、球面の中心3を中心とする球面状の波面がスピーカの反対側4に形成される。この中に聴取者が頭部をおくと、球の中心3に実音源を置いた場合と類似した回折効果が起こるので、聴感的にも音が中心3から出ているように感じられる。すなわち、球の中心3に仮想音源を生じさせたことになる。この仮想音源による波面はステレオにおける合成波面とは異なり、実音源による波面と構造が似ている。従って、聴取者が頭部を多少動かしても音像の方向は変化しない。

(作用)

本発明方法によれば、従来の聴取者の両耳の入口の音圧を制御して立体感を生ぜしめるのではなく、仮想音源をあらたに作ってやり、それによってその音源を中心とする球面波が形成されるので、音場そのものを部分的に再現したことになる。従って聴取者が頭を多少動かしても動かさない時同様安定した音像定位が得られ、自然感のある立体音響再生感が得られて聴取位置の拡大がはかれる。

## 特開平3-159500(3)

これらスピーカに可変遅延素子を用いればスピーカを必ずしも球面状に並べる必要はない。可変遅延素子を用いた第2の実施例を第2図に示す。この実施例は平面上に並べたスピーカ群5と各スピーカに接続された遅延素子群6と遅延量を制御する制御部7とを含む。この実施例では音場の所望の位置8で各スピーカからの音波の位相が等しくなるように遅延量が調節される。このようにすると位置8の音圧が高まり、球面状の波面がそこから形成される。実施例2を複数個組み合わせれば、仮想音源も複数個作ることができる。なお、実施例2では再生側に遅延素子を含ませているが、收音側に含ませることも可能である。

またさらに実施例1でも各スピーカに可変遅延素子、可変音量調整器をとりつけ、それらを制御部で制御し各スピーカの遅延量、音量を制御して複数の音波の焦点を作ることにも可能で、それらの焦点を移動させることも可能、すなわち移動する複数の音像を作ることにも可能である。

次に遅延素子を用いずに音像の距離感を制御で

きる本発明の第3の実施例を第3図に示す。この実施例は実施例1と同じく球面上に配置したスピーカ15~23に音量調整器11を介して同一の信号10を供給するスピーカ再生装置である。各スピーカに供給する信号の大きさが等しければ、実施例1と全く同一の条件となり、球面の中心14に仮想音源が生じ、その場所に音像が知覚される。しかしここで、スピーカ17, 18, 19, 20, 21だけに信号を供給した場合は、音源の幅が、全部のスピーカを駆動する条件と比較して狭くなり、球面の中心14に形成される音波の焦点はやや不完全な状態になる。焦点の反対側に形成される波面の中心もややスピーカ側に遠ざかり、スピーカ19と球面中心14の間13あたりとなる。次に、スピーカ19だけに信号を供給した場合には当然のことながらスピーカ19の場所に音像が知覚される。このようにして、遅延素子を用いずとも駆動するスピーカの個数を制御することで、音像の距離感を制御することが可能である。

以上3つの実施例について説明してきたが、本

発明はこれに限定されることなく、本発明の要旨を逸脱することなく種々の変形、変更が可能である。

## (発明の効果)

本発明方法によって得られる効果はつぎのとおりである。

その第1は、スピーカよりも手前に音像を提示することができる。従来の方法は両耳の入口の音圧だけを制御するため聴取者の頭部を動かすと効果が消失し不安定であった。本発明によれば仮想音源を中心とする球面波が形成されるので聴取者が頭部を多少動かしても良く、安定した定位が得られる。

第1の利点と同じ理由で第2の利点は聴取者が頭部を動かしても動かない音像を提示できる。

第3の利点は再生装置の薄型化が可能になる。従来の再生方法では1つの音像を2つのスピーカ出力で構成するので、高音質化するにはスピーカ単体を広帯域化する必要があり装置の大型化が避けられなかった。本発明方法によれば1つのスピーカ

の受け持つ領分を小さくできるので、スピーカ単体は小型のものでよくなる。従って、装置を薄型化できる。

## 4. 図面の簡単な説明

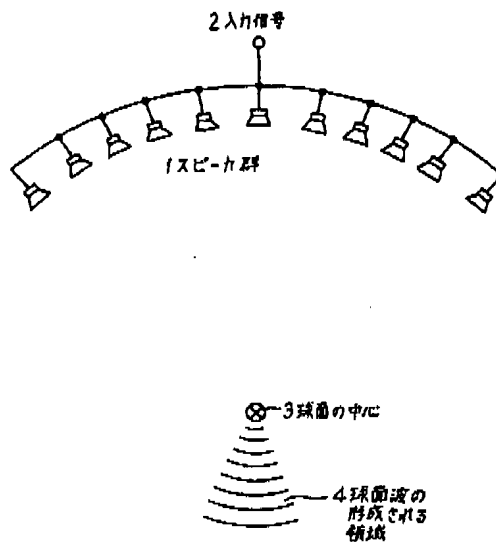
第1図、第2図および第3図は本発明方法に係る第1、第2および第3の実施例をそれぞれ示す。

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| 1…スピーカ群            | 2…入力信号     |
| 3…球面の中心            |            |
| 4…球面波の形成される領域      |            |
| 5…スピーカ群            | 6…可変遅延素子群  |
| 7…遅延量制御部           | 8…音場の一点    |
| 9…入力信号             | 10…入力信号    |
| 11…音量調整器           | 12…ゲイン制御信号 |
| 13…スピーカ19の球面中心の中間点 |            |
| 14…球面の中心           | 15~23…スピーカ |

特開平3-159500 (4)

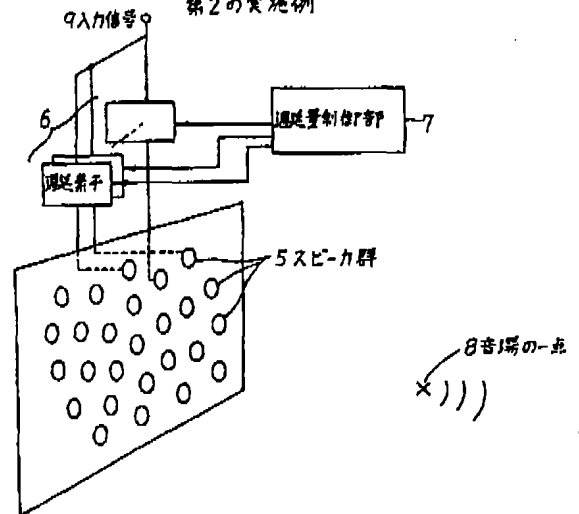
## 第 1 図

第1の実施例



## 第 2 図

第2の実施例



## 第 3 図

第3の実施例

